Institut National Polytechnique de Lorraine	École Européenne d'Ingénieurs en Génie des matériaux

Examen 2° année – Mercredi 25 juin 2003
Equations aux dérivées partielles de la physique -Durée 2 heures
Documents autorisés :
tables de transformées de Laplace, transparents de support de cours

Exercice 1

k et x étant deux constantes, déterminer sous la forme d'une fonction réelle les originaux des transformées de Laplace suivantes :

$$\frac{sh(\frac{p}{k}x)}{sh(\frac{p}{k}L)} \qquad \hat{f}(p)\frac{sh(\frac{p}{k}x)}{sh(\frac{p}{k}L)}$$

où $\hat{f}$ est la transformée de Laplace d'une fonction f.

Exercice 2

A) En utilisant la transformation de Laplace, résoudre l'équation aux dérivées partielles associée aux conditions initiales et aux limites suivantes :

$$\frac{\partial^2 U(t,x)}{\partial t^2} - k^2 \frac{\partial^2 U(t,x)}{\partial x^2} = 0 \quad 0 < x < L \quad t > 0$$

$$U(0,x) = \frac{\partial U}{\partial t}(0,x) = 0 \quad t > 0$$

$U(t,0)=0 \quad t > 0$

$U(t,L)=f(t) \quad t > 0$

où U(t,x) est la fonction inconnue à déterminer, k, L sont des constantes données et f(t) est une fonction connue.

THE CHOPPERS